



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000229516 A**(43) Date of publication of application: **22.08.00**

(51) Int. Cl.

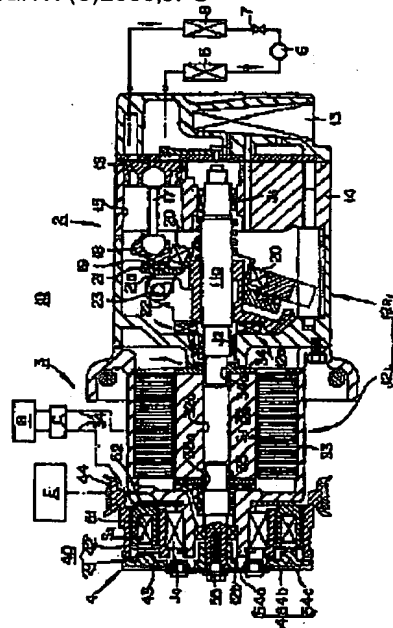
**B60H 1/32**  
**F04B 35/00**
(21) Application number: **11130589**(22) Date of filing: **11.05.99**(30) Priority: **11.12.98 JP 10352766**(71) Applicant: **CALSONIC KANSEI CORP**(72) Inventor: **IGUCHI MASAHIRO**(54) **CONTROLLER FOR HYBRID COMPRESSOR**

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a controller for a hybrid compressor of practical use capable of substantially reducing power consumption even when motor driving a compressing part with only a battery.

**SOLUTION:** In regard to a controller for a hybrid compressor constituted so that a compressing part 2 is driven by driving forces from two drive sources which are a driving force of a motor driven by a battery B and a driving force transmitted from an engine E via an electromagnetic clutch 4, and controlling intermitting of the electromagnetic clutch 4 and feeding from the battery B to the motor, at a point of time when a stopping of the engine E or a switching from the engine E to the motor is predicted, an inclined state of a swash plate 21 of the compressing part 2 is detected, and when an inclination of the swash plate 21 is more than a predetermined value, turning off of the electromagnetic clutch 4 is delayed, and when it is less than the predetermined value, the electromagnetic clutch 4 is turned off.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-229516

(P2000-229516A)

(43) 公開日 平成12年8月22日 (2000. 8. 22)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B 6 0 H 1/32

F 0 4 B 35/00

識別記号

6 2 4

F I

B 6 0 H 1/32

F 0 4 B 35/00

テマコード (参考)

6 2 4 Z 3 H 0 7 6

B

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-130589

(22) 出願日 平成11年5月11日 (1999. 5. 11)

(31) 優先権主張番号 特願平10-352766

(32) 優先日 平成10年12月11日 (1998. 12. 11)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004765

カルソニックカンセイ株式会社

東京都中野区南台5丁目24番15号

(72) 発明者 井口 正博

東京都中野区南台5丁目24番15号 カルソニック株式会社内

(74) 代理人 100072349

弁理士 八田 幹雄 (外3名)

Fターム(参考) 3H076 AA06 BB36 CC07 CC12 CC17

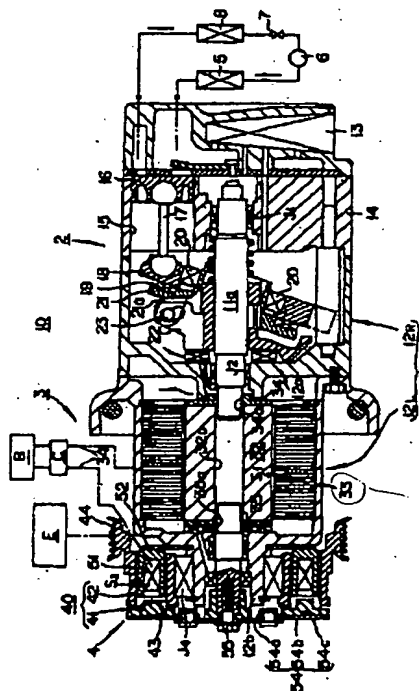
CC98

(54) 【発明の名称】 ハイブリッドコンプレッサの制御装置

(57) 【要約】

【課題】 バッテリーのみにより圧縮部をモータ駆動するときでも、消費電力が大幅に低減できる実用性のあるハイブリッドコンプレッサの制御装置を提供する。

【解決手段】 バッテリーBにより駆動されるモータMからの駆動力と、エンジンEから電磁クラッチ4を介して伝達される駆動力との2つの駆動源からの駆動力により圧縮部2が駆動されるように構成され、電磁クラッチ4の断続を制御するとともに前記バッテリーBからモータMへの給電を制御するようにしたハイブリッドコンプレッサの制御装置において、前記エンジンEの停止若しくはエンジンEからモータMへの切り替わりを予知した時点で、圧縮部2の斜板21の傾斜状態を検出し、当該斜板21の傾斜が所定値以上であれば電磁クラッチ4のオフを遅らせ、所定値以下であれば電磁クラッチ4をオフするようにしたことを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 バッテリ(B)により駆動されるモータ(M)からの駆動力と、エンジン(E)から電磁クラッチ(4)を介して伝達される駆動力との2つの駆動源からの駆動力により圧縮部(2)が駆動されるように構成され、前記電磁クラッチ(4)の断続を制御するとともに前記バッテリー(B)からモータ(M)への給電を制御するようにしたハイブリッドコンプレッサの制御装置において、前記エンジン(E)の停止若しくはエンジン(E)からモータ(M)への切り替わりを予知した時点で、前記圧縮部(2)の斜板(21)の傾斜状態を検出し、当該斜板(21)の傾斜が所定値以上であれば前記電磁クラッチ(4)のオフを遅らせ、所定値以下であれば前記電磁クラッチ(4)をオフするようにしたことを特徴とするハイブリッドコンプレッサの制御装置。

【請求項2】 前記ハイブリッドコンプレッサが組み込まれた車両用空調装置側の吹出空気温度( $t_1$ )と、車両用空調装置のコントローラの設定温度( $t_2$ )との差温を検知し、冷房時には前記吹出空気温度( $t_1$ )が当該設定温度( $t_2$ )より所定値( $\Delta t$ )以下となるまで、前記圧縮部(2)の冷媒圧縮容量を調節する制御部材(13)により斜板(21)の傾斜角度を大きくし、前記エンジン(E)のみにより前記圧縮部(2)を駆動するようにしたことを特徴とする請求項1に記載のハイブリッドコンプレッサの制御装置。

【請求項3】 前記吹出空気温度( $t_1$ )が前記設定温度( $t_2$ )を所定の所定値( $\Delta t$ )を越えると、前記制御部材(13)により斜板(21)をディストロークするとともに前記圧縮部(2)をモータ(3)により駆動し、前記エンジン(E)を停止するようにしたことを特徴とする請求項2に記載のハイブリッドコンプレッサの制御装置。

【請求項4】 前記圧縮部(2)は、前記エンジン(E)と、バッテリー(B)により駆動される走行用のメインモータ(M1)という2つの駆動源を有するハイブリッド車に搭載されたものであつてかつ当該圧縮部(2)を駆動するサブモータ(M2)を有し、前記エンジン(E)からメインモータ(M1)に切り替わる前に、前記エンジン(E)により回転されている前記圧縮部(2)の回転軸(11)を前記サブモータ(M2)によって回転させるようにしたことを特徴とする請求項1に記載のハイブリッドコンプレッサの制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エンジンとモータにより選択的に駆動されるハイブリッドコンプレッサの制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】最近の車両用空調装置、特に、冷凍車、活魚搬送車あるいはハイブリッド車等に搭載される車両用空調装置は、エンジンとモータにより選択的に

に駆動されるハイブリッドコンプレッサを有している(例えば、実開平6-87678号公報等参照)。

【0003】このハイブリッドコンプレッサ1は、例えば、図6に示すように、圧縮部2とモータ3が1つのケース内に一体的に設けられ、モータにより直接作動されるとともに、エンジンEによりベルトV及び電磁クラッチ4等を介して作動されるようになっている(例えば、実開平4-16469号公報等参照)。

【0004】なお、車両用空調装置は、一般的には、前記コンプレッサ1に、コンデンサ5、リキッドタンク6、膨張弁7及びエバポレータ8等が接続され、全体として冷凍サイクルが構成されている。そして、エバポレータ8の温度が所定温度になると、制御装置CによりエンジンEとハイブリッドコンプレッサ1とを連結している電磁クラッチ4を断状態(「オフ状態」とし、バッテリーBからのモータ3への給電も停止する。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、バッテリーBのみにより圧縮部2をモータ駆動することは、バッテリーBの充電容量に限界があることから、長時間の運転は好ましくない。

【0006】特に、バッテリーBによる圧縮部2のモータ駆動する場合の初期作動は、多量の電力を消費するので、頻繁に行うことは避けることが好ましい。

【0007】近年、環境保護の観点から、アイドリング時にはエンジンEを停止する、いわゆるアイドルストップ車が提案されている。このアイドルストップ車に搭載された車両用空調装置においても、バッテリーBによる圧縮部2のモータ駆動は前記一般の車両と同様避けることが好ましい。

【0008】ところが、このアイドルストップ車では、走行中車両が停止するとエンジンEも停止するので、車両に搭載されている車両用空調装置も運転が停止されることになる。

【0009】このため、例えば、冷房運転しているときにエンジンEが停止すると、冷房運転も停止し、車室内の温度が上昇することから、一時的にバッテリーBのみにより圧縮部2をモータ駆動し、冷房運転を継続することもある。

【0010】この場合には、頻繁にエンジンの停止と始動が繰り返される車両であることから、バッテリーBの電力消費は著しく、実用上大きな問題となっている。

【0011】また、最近では、パラレル方式のハイブリッド車が使用されるようになっている。このパラレルハイブリッド車は、図7に示すように、車両走行用の駆動源としてエンジンEとメインモータM1とを有している。なお、図中「I」はインバータ、「D」は変速機、「T」はタイヤである。

【0012】このエンジンEとメインモータM1は、これら駆動源の状況に応じて使い分けられるが、一般的に

は、車速により適宜選択的に使用される。

【0013】車速が30Km/h以下の場合には、駆動源はメインモータM1であり、車速が30Km/h以上の場合には、エンジンEが使用される。これは、エンジンEとメインモータM1の動力特性を考慮してに基づくもので、エンジンEは、高負荷状態では効率が良いが、低負荷状態では効率が低下し、メインモータM1は逆に低負荷状態では効率が良いが、高負荷状態では効率が低下するからである。

【0014】ところが、このパラレルハイブリッド車も、エンジンEとメインモータM1を選択的に使用する関係上、前述したアイドルストップ車と同様の問題がある。

【0015】つまり、このパラレルハイブリッド車が、エンジンEを駆動源として走行しているとき、走行速度が30Km/h以下の低速走行になると、駆動源がメインモータM1に切り替わるが、このとき、コンプレッサ1の駆動にはバッテリーBの電源が使用される。この切り替わり時に、コンプレッサ1をメインモータM1により始動すると、バッテリーBは大きな電力消費を強いられることになる。

【0016】また、この低速走行中に、コンプレッサ1が頻繁にオン・オフするときも、バッテリーBの電力消費は大きなものとなる。

【0017】本発明は、このような従来技術の課題に鑑みてなされたものであり、バッテリーのみにより圧縮部をモータ駆動するときでも、消費電力が大幅に低減できる実用性のあるハイブリッドコンプレッサの制御装置を提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明の目的は、下記する手段により達成される。

【0019】(1) バッテリーにより駆動されるモータからの駆動力と、エンジンから電磁クラッチを介して伝達される駆動力との2つの駆動源からの駆動力により圧縮部が駆動されるように構成され、前記電磁クラッチの断続を制御するとともに前記バッテリーからモータへの給電を制御するようにしたハイブリッドコンプレッサの制御装置において、前記エンジンの停止若しくはエンジンからモータへの切り替わりを予知した時点で、前記圧縮部の斜板の傾斜状態を検出し、当該斜板の傾斜が所定値以上であれば前記電磁クラッチのオフを遅らせ、所定値以下であれば前記電磁クラッチをオフするようにしたことを特徴とするハイブリッドコンプレッサの制御装置。

【0020】(2) 前記ハイブリッドコンプレッサが組み込まれた車両用空気調和装置側の吹出空気温度と、車両用空気調和装置のコントローラの設定温度との差温を検知し、冷房時には前記吹出空気温度が当該設定温度より所定値以下となるまで、前記圧縮部の冷媒圧縮容量を調節する制御部材により斜板の傾斜角度を大き

くし、前記エンジンのみにより前記圧縮部を駆動するようにしたことを特徴とする制御装置。

【0021】(3) 前記吹出空気温度が前記設定温度を所定の所定値を越えると、前記制御部材により斜板をディストロークするとともに前記圧縮部をモータにより駆動し、前記エンジンを停止するようにしたことを特徴とする制御装置。

【0022】(4) 前記圧縮部は、前記エンジンと、バッテリーにより駆動される走行用のメインモータという2つの駆動源を有するハイブリッド車に搭載されたものであつてかつ当該圧縮部を駆動するサブモータを有し、前記エンジンからメインモータに切り替わる前に、前記エンジンにより回転されている前記圧縮部の回転軸を前記サブモータによって回転させるようにしたことを特徴とするハイブリッドコンプレッサの制御装置。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0024】図1は本発明に係るハイブリッドコンプレッサの制御装置の概略説明図、図2は同制御装置の制御状態を示すフローチャート、図3は同制御装置の制御特性を示すグラフ、図4は一般的なモータ効率等を示すグラフ、図5は本発明の他の実施の形態を示す概略説明図であり、図6に示す部材と共通する部材には同一符号を付し、一部説明を省略する。

【0025】まず、ハイブリッドコンプレッサについて概説する。図1に示すように、当該ハイブリッドコンプレッサ10は、中央仕切壁12aにより左右に区画された密閉ケース12の右半部のケース12R内に圧縮部2が、左半部のケース12L内にサブモータM2が設けられ、このサブモータM2の端部に設けられたプーリ40に電磁クラッチ4が取り付けられ、プーリ40に巻回されたベルトVを介してエンジンEからの動力が伝達されるようになっている。ここに、コンプレッサ10を駆動するモータは、ハイブリッド車の駆動走行用のメインモータM1に対して「サブモータ」と称する。

【0026】また、バッテリーBからの電力がサブモータM2及び電磁クラッチ4に給電されるようになっているが、ここに設けられた制御装置CによりサブモータM2への給電量が制御されたり、前記電磁クラッチ4を断続する制御信号が出力され、サブモータM2とエンジンEという両駆動源により前記圧縮部2が選択的に駆動されるようになっている。

【0027】さらに詳述する。前記圧縮部2は、密閉ケース12Rの一部を構成するシリンダ14を有し、このシリンダ14に開設された複数個のボア15内にそれぞれピストン16が摺動自在に設けられている。各ピストン16はピストンロッド17を介して非回転のウォブル板18と連結され、ウォブル板18は軸受19、20を介して斜板21に支持されており、当該斜板21の回転

により前記ピストン16が往復直線動するようになって  
いる。

【0028】斜板21は、背面側にリンク21aが突設  
され、このリンク21aと、密閉ケース12Rの中心部  
分を貫通して伸延されている第1回転軸11aより半径  
方向に突出された突出部22の先端が、ピン23を介し  
て連結されており、第1回転軸11aの回転によりリン  
ク21a及びピン23を介して回転されるようになって  
いる。

【0029】第1回転軸11aは、右端が前記シリンダ  
14の中心部分に軸受J1により、その左端部位が前記  
中央仕切壁12aに設けられた軸受J2によりそれぞれ  
回転可能に支持され、左端部が後述するロータ32の中心  
孔32a内に嵌挿されているが、この第1回転軸11  
aの左端は、後述する端板34と連結されているので、  
この端板34を介してロータ32の回転が第1回転軸1  
1aに直接伝達されるようになっている。

【0030】なお、実施の形態の圧縮部2は、ピストン  
16の往復動ストロークを調節して吐出冷媒量を変化さ  
せる容量可変斜板式のものであるため、密閉ケース12  
の右端側外部には、斜板21の傾斜状態を調節する制御  
弁13が設けられている。

【0031】前記サブモータM2は、前記密閉ケース1  
2L内に多数積層された磁性板よりなるステータ33が  
収納され、このステータ33内には、鉄芯のロータ32  
が小許の間隙S1を介して設けられている。このステ  
ータ33は、導線Lにより後述する制御装置Cを介してバ  
ッテリBと接続されている。

【0032】当該サブモータM2は、いわゆるリアク  
ションモータの如きブラシレスでかつセンサレスのモータ  
であるが、このようにブラシレスとしたのは、圧縮部2  
内で圧縮される冷媒の一部を、当該サブモータM2内にも  
流しサブモータM2の冷却を行なうことが容易にで  
き、メンテナンスフリーとなるからであり、また、セン  
サレスとしたのは、制御装置Cと接続する線材が少なく  
てすみ、しかもエンジン等からのノイズの影響を排除で  
き、運転状態が安定するからである。

【0033】前記ロータ32は、軸方向両端にそれぞれ  
支持板34、35が固着されている。この支持板34  
は、第1回転軸11aの中央仕切壁12aより突出した  
突出部分と連結され、他方の支持板35は、第1回転軸  
11aと同軸的に設けられた第2回転軸11bの内端部  
と連結されている。なお、この連結手段としては、スプ  
ライン嵌合が好ましい。

【0034】このようにロータ32の軸方向両端に設け  
た支持板34、35の中心孔34a、35aに、別体に  
構成された第1回転軸11aと第2回転軸11bの端部  
を嵌挿することにより連結すれば、電磁クラッチ4、サ  
ブモータM2及び圧縮部2を同一軸線上に直列に配置す  
るとき、組付時に軸心を出しやすく、しかもサブモータ

M2の全長が異なるものを製造する場合も他の部分を変  
更することではなく、製造が容易でコスト的に極めて有利  
となる。また両回転軸11a、11bを中間を省略する  
ことにより軽量化を図ることができるという利点もある。

【0035】この第2回転軸11bは、前記密閉ケース  
12の端部に形成された減径突部12bに軸受J3により  
回転可能に支持され、この減径突部12bの外周面には  
軸受J4を介してプーリ40が回転自在に設けられて  
いる。

【0036】このプーリ40は、内リング41と外リン  
グ42とからなる2重リング構造をしており、この内リン  
グ41は、前記軸受J4により回転可能に支持され、  
外リング42には、溝部44が形成されている。そし  
て、この溝部44にはベルトVが嵌合するように取り付  
けられ、このベルトVによりエンジンEからの動力を伝  
達されるようになっている。

【0037】両リング41、42の間は中空部43とさ  
れているが、この中空部43内には、両リング41、4  
2間に小許の間隙S2を隔てて電磁クラッチ4のマグネ  
ット部51が設けられている。このマグネット部51  
は、支持板52を介して前記減径突部12bの基部に支  
持されているが、電気的には導線Lにより制御装置C及  
びバッテリBと直列的に接続されている。

【0038】このマグネット部51は、バッテリBから  
の給電を受けて第2回転軸11bの端部に取り付けられ  
たクラッチ板54を吸着することにより、プーリ40の  
回転を第2回転軸11bに伝達するようになっている。

【0039】つまり、クラッチ板54は、第2回転軸1  
1bの端部にセンターボルト55により取り付けられた  
基部54aと、この基部54aと板ばね54bを介して  
連結された吸着板54cとから構成され、前記マグネッ  
ト部51が励磁され吸着板54cをマグネット部側に引  
くことにより吸着板54cの一部が両リング41、42  
に圧着され、両リング41、42の回転力を第2回転軸  
11bに伝達するようになっている。

【0040】特に、本実施の形態に係る制御装置Cは、  
エバポレータ8に取り付けられた温度センサからの信号  
により電磁クラッチ4を断続する制御信号を出力するの  
みでなく、エンジンEの停止を予知した時点で、室内温  
度を保持するためにサブモータM2による圧縮部2を駆  
動し、またこのサブモータM2の駆動に当たり消費電力  
が増大しないように制御している。

【0041】つまり、例えば、アイドルストップ車の場合  
には、エンジンEが停止されると車両用空調装置  
も停止し、車室内温度も上昇し、乗員は不快を感じる恐  
れがあるが、これを防止するために、アイドルストップ  
時点を予測し、エンジンEの停止前に、圧縮部2の斜板  
21の傾斜状態あるいは室内の温度状態を検知し、必要  
に応じてエンジンEにより圧縮部2を作動したり、ある

いは場合によっては少ない消費電力で圧縮部2をモータ駆動し、室内温度を快適な状態に保持するようにしている。

【0042】このエンジンEが停止される時点の予測は、例えば、車速値、エンジン回転数、サイドブレーキ状態、ウインカーの状態あるいはトランスミッションのレバーの設定位置等のような車両の作動あるいは制御状態に基づいて行なうようにすれば、簡単な構成で予測可能である。

【0043】また、パラレルハイブリッド車の場合には、車速が、例えば、30Km/hになると、駆動源がメインモータM1からエンジンEに、あるいはエンジンEからメインモータM1に切り替わるので、この30Km/hという車速を感知して、当該車速に至る所定時間（例えば、数秒～数十秒）前から圧縮部2を駆動状態とする。

【0044】特に、このパラレルハイブリッド車の場合には、減速して30Km/hになる場合が問題となる。つまり、所定の速度から減速する場合に、駆動源がエンジンEからメインモータM1に切り替わると、コンプレッサの駆動源もエンジンEからメインモータM1が使用され、バッテリーに思わぬ負荷を掛けることになる。

【0045】このため、エンジンEが切り替わる時点予測し、この時点に至る前から予めサブモータM2を稼働状態とし、一時的に両駆動源を併用して圧縮部2を駆動し、圧縮部2の初期駆動をエンジンEにより補助するようにしている。

【0046】ただし、このパラレルハイブリッド車の場合も、例えば、車速値のみでなく、エンジン回転数、サイドブレーキ状態、ウインカーの状態あるいはトランスミッションのレバーの設定位置等のような車両の作動あるいは制御状態に基づいて、駆動源が切り替わる時点予測するようにしてもよい。

【0047】次に、実施の形態の作用を説明する。

【0048】例えば、夏季等のように外気温度が高い場合には、エアコンスイッチをオンして、冷房運転を行なう。この場合は、制御装置Cによりマグネット部51を励磁し、プーリ40と第2回転軸11bとを機械的に連結することによりエンジンEの回転を、ベルトV、プーリ40、第2回転軸11b、ロータ部32及び第1回転軸11aを介して圧縮部2に伝達し、コンプレッサ10を回転する。

【0049】この第1回転軸11aの回転により斜板21が作動し、ピストンロッド17を介してピストン16を往復動させ、冷媒を圧縮する。

【0050】この冷媒は、通常の冷房運転に供されるが、一部は、圧縮部2より中央仕切壁12aに形成された通路や軸受J2を通してサブモータM2内に入り、当該サブモータM2を冷却する。

【0051】ここにおいて、例えば、アイドルストップ

車の場合には、車両が停止するとエンジンEも停止するが、本実施の形態では、乗員が不快を感じるほど車室内温度が上昇しないように、制御装置Cにより圧縮部2及びサブモータM2の作動を制御している。

【0052】さらに、詳述する。図2に示すように、車速値又はトランスミッションのレバーの設定位置等、車両自体の作動状態あるいは制御状態に基づいて車両のエンジンEがアイドルストップすることを事前に予知する（ステップ1）。

【0053】例えば、車速センサが5Km/hを感知したときあるいはトランスミッションのレバーがDレンジからNレンジに設定されたときには、車両は数秒～数十秒後に停止すると予測されることから、これによりアイドルストップ直前の状態であると判断できる。アイドルストップが予知されない場合には、通常の冷房運転が継続的に行われる。

【0054】また、パラレルハイブリッド車の場合には、車速が高速から、例えば、30Km/hまで低下してくると、駆動源がエンジンEからメインモータM1に切り替わるので、この車速を事前に感知する。

【0055】エンジンストップ時点あるいは駆動源の切り替わる時点が予知されると、本実施の形態では、斜板の傾斜状態を要冷房状態か否かの判断に利用し、直ちに制御装置Cにより圧縮部2の斜板21の状態をチェックする。つまり、この斜板21の傾斜状態が所定値以上か否かを判断する（ステップ2）。

【0056】この斜板21の傾斜が所定値以上であれば、車室内が要冷房状態であるため、電磁クラッチ4をオフすることなく、エンジンEの回転により圧縮部2を回転させる作動を継続する（ステップ3）。

【0057】なお、斜板21の傾斜が所定値以下であれば、車室内を不必要に冷房する状態でないことを意味するので、電磁クラッチ4をオフし、エンジンEを停止する（ステップ8～10）。

【0058】特に、本実施の形態では、エンジンEにより圧縮部2を回転して冷房運転を行なっているときに、車両用空調装置のコントローラの設定温度より所定値低い吹出温度となるまで、冷房運転を行なう。これは、極力車室内温度を下げ、エンジン停止に伴う温度上昇により乗員がより長期にわたり不快感を覚えないようにするためである。

【0059】つまり、図3に示すように、車両用空調装置の吹出口から吹出される空気温度（ $t_1$ ℃）が、当該車両用空調装置のコントローラの設定温度（ $t_2$ ℃）より所定値（ $\Delta t$ ℃）以下になれば、前記エンジンEを停止しても、圧縮部2をモータ駆動するのみで十分車室内温度を維持することが可能で、しかもサブモータM2自体が小さくても、また使用する電力が少なくても、車室内温度を維持するには十分で、乗員がより長期にわたり不快感を覚えないようにすることができ

る。

【0060】そこで、本実施の形態では、まず、車両用空調装置の吹出口から吹出される空気温度 ( $t_1$  °C) が、当該車両用空調装置のコントローラの設定温度 ( $t_2$  °C) より高いか否かを判断する (ステップ4)。

【0061】この吹出空気温度 ( $t_1$  °C) と設定温度 ( $t_2$  °C) との差温が小さいと、さらに前記圧縮部2の斜板21の傾斜角度を大きくし (ステップ5)、前記吹出空気温度 ( $t_1$  °C) が設定温度 ( $t_2$  °C) より所定値 ( $\Delta t$  °C) 低くなるまで冷房運転を継続する。

【0062】この差温が所定値 ( $\Delta t$  °C) になると、設定温度 ( $t_2$  °C) より相当低い温度となり、車室内は十分冷房されたことになるので、前記斜板21をディストロークする (ステップ6)。

【0063】このディストロークは、制御弁13を外側からコントロールし、ピストン16の前面側であるシリンダ室側に加わる圧力 (シリンダ内圧) よりも、ピストン16の後面側であるクランク室側に加わる圧力 (クランク内圧) を大きくすることにより行う。

【0064】斜板21がディストロークされると、サブモータM2のステータ33にバッテリーBから給電し、サブモータM2を起動し、圧縮部2をモータ駆動する (ステップ7)。この場合、サブモータM2を起動しても負荷が少なく、しかもエンジンEにより回転が補助されることになるので、使用電力も少なくて済む。

【0065】このサブモータM2は、ブラシレスでかつセンサレスのモータであることから給電しても当該サブモータM2が確実に回転しているか否か不明なことがある。このため、本実施形態ではエンジンEを数秒〜数十秒間一定回転させ、極性変換等が正常に行なわれ、正常な回転に移行したか否かを判断する (ステップ8)。なお、サブモータM2が正常回転に移行しないならば、再度ステップ7に戻り、サブモータM2を再起動する。

【0066】サブモータM2が正常回転に移行すると、電磁クラッチ4を「オフ」する (ステップ9)。この時点で、アイドルストップ車ではアイドルストップ機能が作動し、パラレルハイブリッド車では駆動源が切り換わり、エンジンEを停止し (ステップ10)、サブモータM2のみによる圧縮部2の駆動を開始する。

【0067】ただし、サブモータM2に加わるトルク負荷が大きいと消費電力も大きくなり、また、真夏の昼間のような高熱負荷時に圧縮部を長時間モータ駆動することも消費電力が大きくなり好ましくないことから、本実施の形態では、サブモータM2の状態、特にトルク負荷が所定値を越えるか否かを検知している (ステップ11)。

【0068】なお、このサブモータM2の状態を検知するには、前記トルク負荷の検知のみでなく、サブモータM2の回転数、電流等を測定することにより行なっても

良い。

【0069】ここにおいて、一般にモータは、図4のa線で示されるようなモータ効率 (Ef) を示すことから、このピークに対応するようにb線から電流値 (I) を、c線から出力 (Po) を、d線から回転数 (N) を適宜設定すれば、効率よく運転できる。

【0070】例えば、モータ効率 (Ef) のピーク値である65%程度の効率が得られるようにするには、電流値 (I) は13.2A、出力 (Po) は500W、回転数 (N) は4300rpmとすることが好ましい。

【0071】サブモータM2のトルク負荷が所定値を越えると、斜板21をディストロークしてトルク負荷の軽減を図り (ステップ8)、前記トルク負荷が所定値を越えないときは、通常の冷房運転を継続する。

【0072】この運転中に、外的条件あるいは車室内の状態が変化すると、これに対応して圧縮部2のトルク負荷も変化する。サブモータM2に負荷が掛かる虞れがあるので、本実施の形態では、これを未然に防止するために、圧縮部2の負荷が所定値以上か否かもをここで検知している (ステップ13)。

【0073】ただし、この圧縮部2の状態は、圧縮部2の負荷を直接検知することにより行なうのみでなく、冷房サイクルに加わる熱負荷状態あるいは車室内の吹出空気温度を検知することにより、あるいはこれらのうち複数のものを検知することによりサブモータM2に過負荷が掛かる事態を未然に防止しても良い。

【0074】特に、前記吹出空気温度と車室内のコントローラで設定されている設定温度の差が所定値以上であれば、前記制御部材13により斜板21の傾斜角度を一時的に最大にし、エンジンEのみにより圧縮部2を駆動するようにしても良い。

【0075】このようにすれば、車室内の快適性を損なうことなく、しかもモータに負荷を掛けることなく冷房運転を継続できる。

【0076】また、場合によっては、圧縮部2から吐出される冷媒の吐出圧力、圧縮部2が吸入する冷媒の吸入圧力、室内温度、日射量あるいはファンモータの入力電圧等から判断することも可能である。

【0077】このようにすれば、サブモータM2に過負荷が掛からないのみでなく、このサブモータM2自体も不必要に大型化することもなく、小型のモータの使用で良いことになるので、スペース的にもコスト的にも有利となる。

【0078】前記熱負荷あるいはトルク負荷等が設定値を越えると、圧縮部2をモータ駆動することは好ましくないため、直ちにエンジンEにより圧縮部2を駆動させるように、エンジンEを再始動する (ステップ14)。そして、電磁クラッチを「オン」し (ステップ15)、サブモータM2への給電を停止し、サブモータM2の回転を停止する (ステップ16)。

【0079】このように、本実施の形態では、圧縮部をモータ駆動するとき、圧縮部に設けられた制御部材により当該圧縮部の冷媒圧縮容量を調節するので、エンジン停止時の冷力が保持できるのみでなく、サブモータM2の駆動を省電力で行なうことができ、またサブモータM2自体も小型化できる。

【0080】また、制御部材が、サブモータM2の負荷、エバポレータに加わる熱負荷、車両用空調装置の吹出空気の温度等の検出により斜板の傾斜角度を調節するようにしたので、これによってもサブモータM2の駆動を省電力で行なうことができることになる。

【0081】本発明は、上述した実施の形態のみに限定されるものではなく、特許請求の範囲の範囲内で種々改変することができる。前記実施の形態では、メインモータM1とサブモータM2を区別して説明したが、本発明は、必ずしもこれらを区別して使用することはなく、圧縮部2の冷媒圧縮状態が調節できればよい。

【0082】前記実施の形態のサブモータM2は、メンテナンスフリーや冷却容易性からブラシレスであってセンサレスのものを使用しているが、本発明はこれのみでなく、ブラシレスであってセンサを有するもの、ブラシもセンサも有するモータであっても良い。

【0083】前記実施の形態は、圧縮部2とサブモータM2を密閉ケース12に一体的に組み込み、端部に電磁クラッチ4を取り付け、圧縮部2、サブモータM2及び電磁クラッチ4を一直線に直列に連結したものであるが、本発明は、これのみでなく、図5に示すように、圧縮部2とサブモータM2を別体とし、電磁クラッチ4によりサブモータM2とエンジンEとを選択的に使用するようにしたものであってもよい。

【0084】なお、前記実施の形態では、車両用空調装置は通常の冷凍サイクルで運転されるものであるが、本発明は、これのみに限定されるものではなく、ヒートポンプサイクルに使用しても良いことは言うまでもない。

【0085】また、前記実施の形態では、パラレル式ハイブリッド車は、駆動源の切り換えの車速が30Km/hであるが、この速度は、10Km/h、20Km/h、40Km/h、50Km/h、60Km/hなど適宜選択することができるものであることは言うまでもない。

【0086】

【発明の効果】以上のように、請求項1の発明では、エンジンの停止若しくはエンジンからモータへの切り替わりを予知し、圧縮部の斜板の傾斜状態が所定値以上であれば、電磁クラッチのオフを遅らせ、所定値以下であ

れば電磁クラッチをオフするようにしたので、圧縮部の負荷が高いときはモータを使用せず、エンジンにより圧縮部を作動し、モータの使用を最小限にでき、モータを小型化でき、スペース的にもコスト的にも有利となる。

【0087】請求項2の発明では、吹出空気温度と設定温度の差温が所定値以上であれば、圧縮部の斜板の傾斜角度を大きくし、エンジンのみにより駆動するようにしたので、車室の状態に応じた冷暖房運転が可能となり、快適な車室内状態となる。

【0088】請求項3の発明では、吹出空気の温度が設定温度を所定の設定値だけ越えたと、斜板をディストロークし、圧縮部をモータ駆動し、エンジンを停止するようにしたので、エンジン停止時でも、僅かな電力でモータを駆動し、室内も所定温度に維持することができる。

【0089】請求項4の発明では、本発明をハイブリッド車に適用したので、駆動源が切り替わってもある程度消費電力を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態を示す概略説明図である。

【図2】 制御装置の制御状態を示すフローチャートである。

【図3】 同制御装置の制御特性を示すグラフである。

【図4】 一般的なモータ効率等を示すグラフである。

【図5】 本発明の他の実施の形態を示す概略説明図である。

【図6】 従来のハイブリッドコンプレッサを示す概略説明図である。

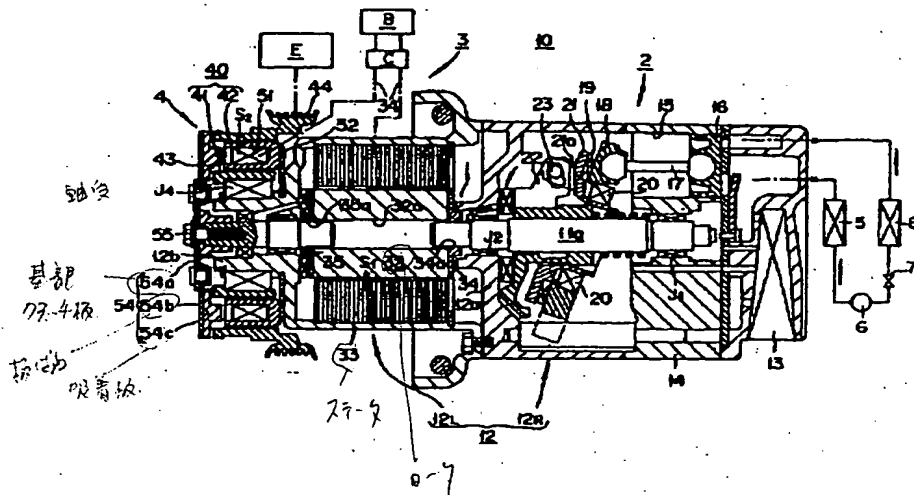
【図7】 従来のハイブリッド車を示す概略説明図である。

【符号の説明】

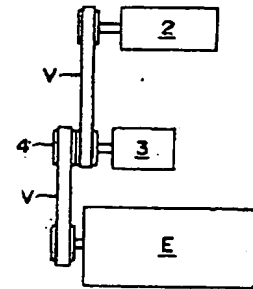
2…圧縮部、  
4…電磁クラッチ、  
11…回転軸、  
13…制御部材、  
21…斜板、  
B…バッテリー、  
C…制御装置、  
E…エンジン、  
M…モータ、  
M1…メインモータ、  
M2…サブモータ、  
t1…吹出空気の温度、  
t2…設定温度、  
Δt…差温。



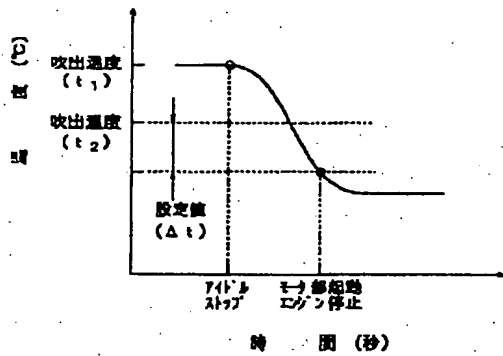
【図1】



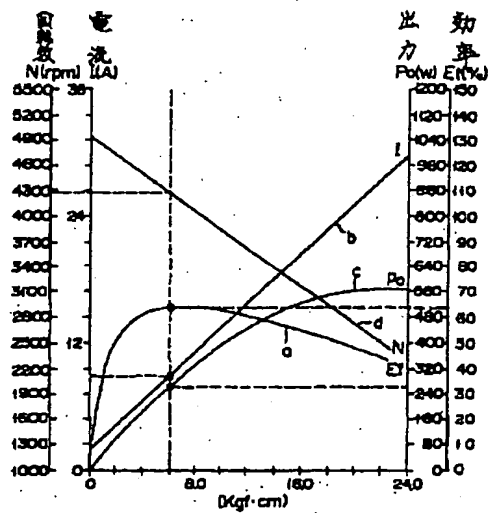
【図5】



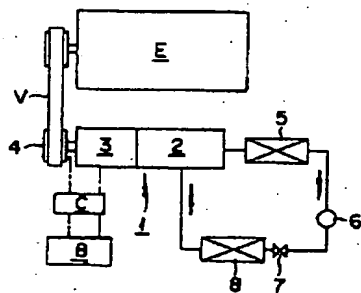
【図3】



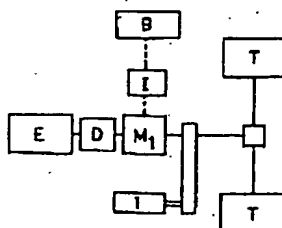
【図4】



【図6】



【図7】



【図2】

